

Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia NOVA - Medical School

Mestrado em Uma Saúde: Saúde Pública Humana e Animal

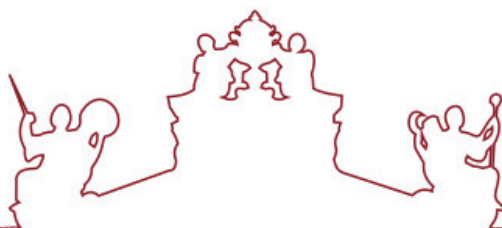
Dissertação

Impactos da intensificação da olivicultura na biodiversidade e serviços dos ecossistemas. Implicações para a saúde ambiental e Saúde Humana.

Margarida Alexandra Almeida Rodrigues

Orientador(es) | António Mira
Margarida Pires Simões

Évora 2026



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia NOVA - Medical School

Mestrado em Uma Saúde: Saúde Pública Humana e Animal

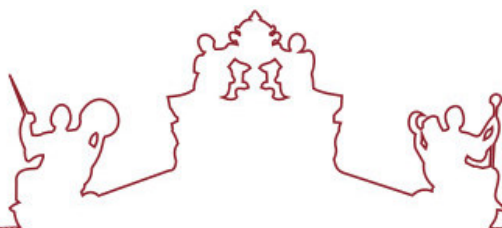
Dissertação

Impactos da intensificação da olivicultura na biodiversidade e serviços dos ecossistemas. Implicações para a saúde ambiental e Saúde Humana.

Margarida Alexandra Almeida Rodrigues

Orientador(es) | António Mira
Margarida Pires Simões

Évora 2026



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | Maria Manuela Morais (Universidade de Évora)

Vogais | António Mira (Universidade de Évora) (Orientador)
Nuno M. Pedroso (Universidade de Évora) (Arguente)

Dedicatória

Dedico esta dissertação à minha avó, cuja memória permanece viva em mim e cuja força e sabedoria continuam a ser uma inspiração constante. Apesar da sua ausência física, o seu apoio incondicional durante a minha vida foi determinante para que nunca deixasse de acreditar nos meus sonhos.

Dedico, igualmente, aos meus pais, pelo encorajamento firme e presença constante, mesmo nos momentos de maior adversidade. A vossa força e resiliência foram, e continuam a ser, fundamentais na construção do meu percurso académico e pessoal. Esta conquista é tão minha quanto vossa.

Agradecimentos

Concluir esta dissertação é, para mim, mais do que um simples passo académico — é a prova viva da resiliência e da superação. Enquanto trabalhadora-estudante, vivi dias em que a vontade de desistir quase falou mais alto, em que o cansaço físico e emocional se sobrepunha à motivação. Mas é precisamente nesses momentos que reside o valor deste percurso. Orgulho-me de cada dificuldade enfrentada, de cada lágrima e dúvida, porque foram elas que me moldaram e me trouxeram até aqui.

Agradeço profundamente à Professora Margarida Simões, minha coorientadora, que ao longo do curso se revelou um pilar essencial. Foi, sem dúvida, quem mais me incentivou a continuar e nunca deixou de acreditar no meu potencial. A sua presença, apoio e palavras de motivação foram determinantes para que não desistisse. A sua orientação foi, e continuará a ser, uma referência no meu percurso académico e profissional.

Agradeço igualmente ao Professor António Mira, pela dedicação, conhecimento partilhado e apoio constante ao longo de toda a fase de desenvolvimento desta dissertação. A orientação de ambos foi fundamental para a qualidade e realização deste trabalho.

À Rita Monteiro, minha colega e amiga desde os tempos da licenciatura, expresso um agradecimento muito especial. Foi, ao longo de todos estes anos, uma verdadeira companheira de jornada — sempre presente, pronta a ouvir, a partilhar ideias e a motivar-me a seguir em frente. A nossa amizade foi, sem dúvida, um pilar importante nesta etapa.

À minha família e ao meu namorado, agradeço profundamente por toda a paciência, compreensão e apoio emocional que me deram ao longo desta fase exigente. Estiveram sempre ao meu lado, nos bons e nos maus momentos, e foram uma âncora essencial nos dias mais difíceis.

Por fim, não posso deixar de mencionar que foi o meu percurso profissional que despertou em mim o interesse por esta área e que me motivou a abraçar este desafio académico. Foi essa vivência que alimentou a minha vontade de crescer, aprender e chegar até aqui.

A todos os que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho, o meu mais sincero agradecimento.

Resumo

Esta dissertação analisa os impactos da agricultura intensiva, com foco no olival intensivo/superintensivo, na biodiversidade, nos serviços dos ecossistemas, na Saúde Ambiental e Saúde Pública. Através de uma revisão narrativa da literatura, foram avaliados artigos científicos que abordam a relação entre estas práticas agrícolas e seus efeitos. Os resultados desta análise indicam que a agricultura intensiva afeta negativamente a biodiversidade e compromete os serviços dos ecossistemas, com implicações para a Saúde Pública. Como forma de mitigar os efeitos nefastos, destaca-se a necessidade de práticas agrícolas mais sustentáveis e a importância da integração da saúde ambiental e saúde pública nas políticas agrícolas, com reforço da colaboração intersectorial e otimização dos escassos recursos em prol do benefício de todos (*“Uma Saúde” - One Health*).

Palavras-chave: Agricultura Intensiva; Biodiversidade; Olival; One Health; Saúde Pública; Saúde Ambiental

Abstract

Title: Impacts of Olive Grove Intensification on Biodiversity and Ecosystem Services. Implications for Environmental and Human Health

This dissertation analyses the impacts of intensive agriculture, focusing on intensive/super-intensive olive groves, on biodiversity, ecosystem services, and environmental and public health. Through a narrative literature review, scientific articles addressing the relationship between these agricultural practices and their effects were evaluated. The analysis indicates that intensive agriculture negatively impacts biodiversity and disrupts ecosystem services, with implications for public health. To mitigate the nefarious effects, sustainable agricultural practices and integration of environmental and public health into agricultural policies, are highlighted.

Keywords: Biodiversity; Intensive Agriculture; Olive grove; One Health; Public Health; Environmental Health

Índice

Capítulo 1 – Introdução	1
1.1. Contextualização	1
1.2. Abordagem integrativa - "Uma Saúde" (One Health)	3
1.3. Objetivos	4
1.4. Estrutura da dissertação	4
Capítulo 2 – Metodologia	6
2.1. Desenho do estudo	6
2.2. Revisão Narrativa	6
2.2.1. Fontes de informação e estratégia de pesquisa bibliográfica	6
2.2.2. Critérios de inclusão e exclusão	7
2.2.3. Processo de seleção e análise dos estudos	8
2.3. Análise PESTLE	8
2.4. Análise de Lacunas (GAP)	9
Capítulo 3 – Resultados e Discussão	10
3.1. Revisão Narrativa Integrada	10
3.1.1. Impactos sobre a Biodiversidade e os Serviços dos ecossistemas	12
3.1.2. Degradação do Solo e Recursos Hídricos	13
3.1.3. Saúde Ambiental e Saúde Pública	14
3.1.4. Alternativas e Estratégias Sustentáveis	14
3.2 Análise PESTLE	15
3.3. Perspetiva “Uma Saúde”	18
3.3.1. Saúde Ambiental:	19
3.3.2. Saúde Animal:	20
3.3.3. Saúde Humana e Saúde Pública	20
3.3.4. Integração da evidência científica:	20
3.3.5. Síntese Integradora dos Impactos da Olivicultura Intensiva	20
3.4. Análise de lacunas (Gap analysis)	21
3.5. Integração da Análise GAP e PESTLE: Contraste, Mitigação e Riscos	23
Capítulo 4 – Conclusões e Recomendações	27
4.1. Conclusões	27
4.2. Recomendações para Investigação Futura	28
4.3. Limitações do Estudo	29
4.4. Recomendações para ações de sensibilização (Informação para Ação)	29
Referências	31
Anexo I – Panfleto de Sensibilização	38

Índice de abreviaturas

ASAE – Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

DGADR – Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

GAP (analysis) – Análise de lacunas

INE – Instituto nacional de estatística

ha- Hectare

ha/ano – Hectare por ano

m^3 /ha/ano – Metro cúbico por hectare por ano

PAC- Política Agrícola Comum

PESTLE (analysis) - Análise contemplando fatores políticos, económicos, sociológicos, tecnológicos, legais e ambientais

SIG (Sistema de Informação Geográfica)

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

WHO - World Health Organization

Índice de tabelas

Tabela 1- Critérios de inclusão e critérios de exclusão dos estudos.	7
Tabela 2 - Análise PESTLE proposta com base na agricultura intensiva. Legenda:	
Vermelho: fatores de ameaça; Verde- fatores favoráveis; Amarelo - fatores que por efeitos secundários podem ser prejudiciais	
	16
Tabela 3 - Análise GAP dos resultados obtidos.....	22
Tabela 4 - Cruzamento entre a tabela GAP e a tabela PESTLE	24
Tabela 5 - Riscos e estratégias de mitigação	25
Tabela 6 - Tabela síntese da informação para a ação.....	30

Capítulo 1 – Introdução

1.1. Contextualização

A olivicultura constitui uma das atividades agrícolas mais emblemáticas da região mediterrânica, assumindo um papel central não apenas na economia e no ordenamento do território, mas também na identidade cultural das populações. Em Portugal, a cultura da oliveira remonta a vários séculos, com registos documentados desde o período romano, quando a produção de azeite já assumia relevância estratégica (Calado, 2024). Tradicionalmente, os olivais portugueses caracterizavam-se por sistemas extensivos, de baixa densidade de plantação e integrados em paisagens agrícolas heterogéneas, onde coexistiam árvores centenárias, culturas arvenses e pastoreio extensivo (Monteiro, 2024). Estes sistemas contribuíam para a manutenção de diversos serviços dos ecossistemas, como a conservação do solo, o sequestro de carbono e a provisão de habitats para a fauna silvestre (Simões et al., 2014; Rodrigues et al., 2022).

O azeite é um dos pilares da dieta mediterrânica, amplamente reconhecida pelos seus benefícios para a saúde humana e pela sua forte ligação à sustentabilidade alimentar (Bach-Faig et al., 2011), sendo a dieta mediterrânica reconhecida pela UNESCO como Património Cultural Imaterial da Humanidade (UNESCO, 2010). Esta valorização, aliada ao aumento da procura global, impulsionou fortemente a produção nacional nas últimas décadas, sobretudo na região do Alentejo. Portugal ocupa atualmente uma posição de destaque no mercado internacional, figurando entre os maiores produtores mundiais de azeite, sendo que mais de metade da área nacional de olival já corresponde a sistemas intensivos e superintensivos (INE, 2022; IOC, 2023).

Nas últimas décadas, o setor oleícola português sofreu uma transformação estrutural profunda, marcada pela rápida expansão de olivais intensivos e superintensivos, particularmente no sul do país. Entre 2009 e 2019, a área ocupada por estes sistemas mais do que duplicou, passando a representar uma proporção significativa da superfície agrícola do Alentejo (INE, 2022). Este crescimento foi fortemente impulsionado por políticas de apoio no âmbito da Política Agrícola Comum (PAC), pela disponibilidade de infraestruturas de regadio, nomeadamente associadas ao empreendimento de Alqueva, e por investimentos privados orientados para o aumento da produtividade e da competitividade nos mercados internacionais (Agriterria, 2023).

A intensificação da olivicultura conduziu ao desenvolvimento de sistemas produtivos com características distintas dos modelos tradicionais extensivos,

nomeadamente os sistemas intensivos e superintensivos. Os sistemas de olivicultura intensiva caracterizam-se por elevadas densidades de plantação, forte mecanização, uso intensivo de fatores de produção, como fertilizantes e produtos fitofarmacêuticos, e elevada dependência de água para rega. Por sua vez, os sistemas superintensivos representam um nível superior de intensificação, caracterizando-se por densidades de plantação muito elevadas, geralmente superiores a 1.500 árvores/ha, frequentemente organizadas em sistemas de sebe contínua, permitindo uma mecanização quase integral das operações agrícolas, particularmente da colheita. Estes sistemas apresentam como principal objetivo a maximização da produtividade e da eficiência económica, embora impliquem uma maior dependência de recursos externos e possam contribuir para alterações significativas no funcionamento dos agroecossistemas (Rallo et al., 2013; Tous et al., 2015). Estas características inserem-se num modelo mais amplo de agricultura intensiva, frequentemente associado à simplificação dos agroecossistemas e à maximização da produção por unidade de área (De Luca et al., 2017). De acordo com a literatura internacional, a intensificação agrícola é reconhecida como um dos principais fatores de pressão sobre os ecossistemas, estando associada à perda de biodiversidade, à degradação dos solos e ao aumento da pressão sobre os recursos hídricos (Tilman et al., 2002; Benton et al., 2021; Duru et al., 2015).

A agricultura é responsável por cerca de 70% do consumo mundial de água doce e está associada a uma parte substancial da perda de biodiversidade terrestre, sobretudo em regiões de elevada sensibilidade ecológica, como a bacia do Mediterrâneo (FAO, 2025). Nesta região, as condições climáticas caracterizadas por verões longos e secos, aliadas à crescente variabilidade climática, tornam os sistemas agrícolas particularmente vulneráveis à intensificação do uso da água e à degradação dos recursos naturais (Kourgialas, 2021). Neste contexto, a rápida expansão da olivicultura intensiva em Portugal levanta questões relevantes sobre a sustentabilidade ambiental dos modelos produtivos adotados e sobre a sua compatibilidade com os objetivos de conservação da biodiversidade e de proteção da saúde ambiental e Pública.

Face à importância económica crescente da olivicultura e à sua rápida intensificação, torna-se fundamental analisar de forma integrada os impactos destes sistemas de produção na biodiversidade e nos serviços dos ecossistemas, bem como as potenciais implicações para a Saúde Ambiental e a Saúde Pública. É neste enquadramento que se insere a presente dissertação, que procura contribuir para uma compreensão mais aprofundada dos efeitos da intensificação da olivicultura em Portugal, recorrendo a uma abordagem multidisciplinar baseada no paradigma “Uma Saúde”.

Neste contexto, assume particular relevância o conceito de agricultura sustentável. Segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), a agricultura sustentável assenta na gestão e conservação dos recursos naturais, associadas ao desenvolvimento tecnológico e institucional, de forma a assegurar a satisfação contínua das necessidades humanas presentes e futuras, preservando simultaneamente os recursos naturais, a qualidade ambiental e a viabilidade económica dos sistemas produtivos. A agricultura sustentável procura, assim, conciliar produtividade agrícola, conservação da biodiversidade, proteção dos ecossistemas e bem-estar humano, constituindo uma referência fundamental para a avaliação dos modelos agrícolas contemporâneos (FAO, 2014).

1.2. Abordagem integrativa - "Uma Saúde" (One Health)

O presente estudo adota como enquadramento teórico o paradigma "Uma Saúde", que reconhece a interdependência entre a saúde humana, animal e ambiental, salientando a necessidade de uma abordagem integrada para compreender e enfrentar os desafios atuais (OHHLEP et al., 2022; WHO, n.d.).

No contexto da presente dissertação, a abordagem "Uma Saúde", torna-se crucial para melhor compreender as interligações e impactos do sistema de produção intensivo e superintensivo (Cataldo et al., 2023). Este sistema simplifica e homogeneiza a paisagem e tem um elevado uso da água, empobrece a diversidade biológica, verificando-se um impacto direto na Saúde Ambiental, e consequentemente na Saúde Pública. Por exemplo, a elevada aplicação de pesticidas em olivais superintensivos contamina solos e aquíferos, expondo trabalhadores e comunidades locais a riscos químicos, ao mesmo tempo que reduz a abundância de polinizadores e aves, comprometendo os serviços de ecossistemas essenciais. Desta forma, compreender os impactos da olivicultura intensiva, tendo em conta a perspetiva multidisciplinar e integradora em "Uma Saúde", permite avaliar vertentes, ambiental, animal e humana, reforçando a necessidade de políticas agrícolas mais sustentáveis (Lerner & Berg, 2017; Rockström et al., 2021; Cataldo et al. 2023).

A intensificação da olivicultura tem alterado de forma significativa as paisagens agrícolas, estimulada pela procura crescente de azeite e aumento populacional. Embora este processo tenha aumentado a produtividade de azeite, tem também originado impactos negativos não só na biodiversidade, como também nos serviços dos ecossistemas e saúde ambiental (Morgado et al., 2022; Rodríguez Sousa et al., 2023). Em conjunto, estes argumentos salientam a relevância do estudo proposto, que assenta na necessidade de compreender de que forma a intensificação agrícola afeta os

sistemas naturais, bem como a Saúde Pública, atendendo a uma abordagem integradora “Uma Saúde”.

1.3. Objetivos

A questão central que orienta esta investigação é a seguinte: quais são os impactos da intensificação da olivicultura na biodiversidade e nos serviços dos ecossistemas, e de que modo estes efeitos influenciam a Saúde Ambiental e a Saúde Pública?

Esta pergunta constitui a base para a definição dos objetivos específicos, nomeadamente:

1. Realizar uma revisão narrativa da literatura científica sobre a intensificação da olivicultura, reunindo evidência científica nacional e internacional relevante para o contexto;
2. Identificar e sistematizar os principais impactos da olivicultura intensiva e superintensiva na biodiversidade e nos serviços dos ecossistemas, incluindo efeitos sobre os solos, os recursos hídricos, a fauna e o funcionamento ecológico dos agroecossistemas;
3. Analisar e discutir as consequências desses impactos para a saúde ambiental e para a saúde pública, enquadrando a análise no paradigma “Uma Saúde”, que reconhece a interdependência entre os sistemas naturais, animais e humanos;
4. Realizar uma análise de lacunas (GAP analysis), com o objetivo de identificar áreas do conhecimento científico insuficientemente exploradas, particularmente no que respeita à realidade da olivicultura intensiva em Portugal;
5. Propor sugestões e recomendações que contribuam para a mitigação dos impactos negativos associados à intensificação da olivicultura, promovendo a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis e apoiando a definição de políticas públicas.

1.4. Estrutura da dissertação

A presente dissertação está organizada em 4 capítulos principais: O Capítulo 1 realiza a contextualização do tema da olivicultura intensiva, considerando uma

abordagem “Uma Saúde”, justifica a pertinência do estudo, define os seus objetivos e apresenta a estrutura geral da dissertação.

No Capítulo 2, é descrita a metodologia utilizada, incluindo a estratégia de pesquisa para a revisão narrativa, e os métodos utilizados para a realização das análises PESTLE (análise contemplando fatores Políticos, Económicos, Sociais, Tecnológicos, Legais e Ambientais), e de lacunas (análise GAP).

No Capítulo 3, são apresentados e discutidos os resultados da revisão da literatura, destacando estudos sobre os impactos da intensificação agrícola na biodiversidade e nos ecossistemas, sob uma perspetiva pluridisciplinar “Uma Saúde. É ainda apresentada uma análise PESTLE, e identificadas as principais lacunas no conhecimento científico do tema em causa (análise GAP). Este capítulo apresenta uma discussão sobre a importância do estudo para a agricultura portuguesa e práticas mais sustentáveis, refletindo sobre os impactos das monoculturas na Saúde Pública e Saúde Ambiental e sobre possíveis estratégias de mitigação.

Por fim, o Capítulo 4 apresenta a síntese do trabalho, destacando os principais resultados. São também abordados hiatos de conhecimento e limitações do estudo e propõe-se recomendações de ação dirigidas a diferentes partes interessadas (público-alvo). Este capítulo inclui ainda uma proposta de temas de investigação para trabalhos futuros.

Capítulo 2 – Metodologia

2.1. Desenho do estudo

A presente dissertação consiste num estudo baseado numa revisão narrativa da literatura, complementada por análises PESTLE e GAP, com o objetivo de reunir e analisar evidência científica relevante sobre os impactos da intensificação da olivicultura na biodiversidade, nos serviços dos ecossistemas e na Saúde Ambiental e Saúde Pública, numa perspetiva integrada de “Uma Saúde”.

A revisão narrativa da literatura constitui um método de síntese que visa descrever, discutir e analisar criticamente o conhecimento disponível sobre um determinado tema, sem seguir protocolos tão rígidos quanto os de uma revisão sistemática. Este tipo de revisão permite contextualizar o estado da arte, identificar tendências, lacunas de conhecimento e contributos relevantes, proporcionando uma visão ampla e integradora da investigação existente (Smith & Duncan, 2022).

Neste estudo, a revisão narrativa foi utilizada como base para a identificação dos principais impactos da intensificação da olivicultura, sendo posteriormente complementada por uma análise PESTLE, com vista à avaliação dos fatores políticos, económicos, sociais, tecnológicos, legais e ambientais associados ao setor, e por uma análise GAP (lacunas), destinada a identificar áreas insuficientemente exploradas na literatura científica.

2.2. Revisão Narrativa

2.2.1. Fontes de informação e estratégia de pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi realizada através de bases de dados científicas reconhecidas, nomeadamente PubMed, ScienceDirect e Google Scholar, de forma a garantir o acesso a literatura científica relevante e atualizada. Complementarmente, foram consultadas fontes institucionais e bases de dados oficiais, incluindo o Instituto Nacional de Estatística (INE), bem como relatórios de entidades internacionais de referência, como a FAO (Food and Agriculture Organization - [Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura](#)), Chatham House, EOS Data Analytics, ASAE (Autoridade de Segurança Alimentar e Económica) e Beyond Pesticides.

A pesquisa foi conduzida incidindo sobre publicações editadas no período compreendido entre 2006 e 2026. As palavras-chave utilizadas, isoladamente ou em combinação, incluíram: olivicultura, monoculturas, intensificação da agricultura,

impactos da agricultura intensiva, biodiversidade, Uma Saúde (One Health), Mediterrâneo, Alentejo e serviços dos ecossistemas.

2.2.2. Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios usados na triagem e seleção dos artigos a incluir no estudo estão resumidos na tabela 1.

Tabela 1- Critérios de inclusão e critérios de exclusão dos estudos.

Inclusão	Exclusão
Estudos que analisam os impactos da intensificação agrícola, com foco na olivicultura.	Estudos exclusivamente descritivos, sem ligação a impactos ambientais, sociais ou de saúde.
Trabalhos publicados em revistas científicas ou relatórios institucionais com revisão por pares.	Trabalhos com foco demasiado restrito ou fora do objetivo definido. (por exemplo, estudos exclusivamente agronómicos ou tecnológicos, centrados apenas no rendimento produtivo do olival, sem análise de impactos ambientais, ecológicos ou de saúde, ou estudos focados em culturas agrícolas não comparáveis ao olival mediterrânico).
Artigos publicados entre 2010 e 2025 (período definido para a revisão).	Artigos anteriores a 2010 e aqueles cujos resultados já estavam incluídos em outros documentos selecionados (por exemplo, estudos de revisão que sintetizam evidência já contemplada por artigos originais incluídos nesta dissertação).
Documentos em português, inglês e espanhol.	Documentos redigidos noutros idiomas.
Estudos que integram pelo menos uma das dimensões “Uma Saúde” (Saúde ambiental, humana e/ou animal).	Estudos sem qualquer articulação com as dimensões multidisciplinares “Uma Saúde”.

2.2.3. Processo de seleção e análise dos estudos

O processo de seleção dos estudos decorreu em três fases. Numa primeira fase, procedeu-se à leitura exploratória dos títulos e resumos dos documentos identificados nas pesquisas bibliográficas, com o objetivo de avaliar a sua relevância temática e o seu potencial enquadramento nos critérios de inclusão definidos. Com base nesta avaliação preliminar, foi realizada uma primeira seleção dos estudos considerados potencialmente relevantes para a investigação. Numa segunda fase, os artigos selecionados foram analisados integralmente, sendo excluídos aqueles que, após leitura completa, não cumpriam integralmente os critérios de inclusão estabelecidos. Por fim, foi realizada uma análise crítica e temática dos estudos incluídos.

Os artigos selecionados foram analisados segundo um protocolo de leitura e codificação, tendo sido organizados em quatro dimensões principais: (i) impactos na biodiversidade; (ii) impactos nos serviços dos ecossistemas; (iii) implicações para a saúde pública; e (iv) soluções e alternativas propostas. A síntese final integrou criticamente os contributos dos diferentes estudos, identificando convergências, divergências e lacunas de conhecimento.

2.3. Análise PESTLE

Para complementar a revisão narrativa, foi realizada análise PESTLE aplicada ao enquadramento científico e social da temática, com o objetivo de identificar fatores, integrando perspetivas multidisciplinares e orientando a interpretação dos impactos na biodiversidade, nos serviços dos ecossistemas e na Saúde Pública.

A análise PESTLE (análise contemplando fatores Políticos, Económicos, Sociológicos, Tecnológicos, Legais e Ambientais) é uma ferramenta de gestão utilizada para examinar fatores externos que podem influenciar uma organização ou setor, abrangendo dimensões políticas, económicas, sociais, tecnológicas, legais e ambientais. Permite identificar oportunidades e riscos no ambiente externo, apoiando a tomada de decisões estratégicas (Yüksel, 2012).

A análise PESTLE foi aplicada para sistematizar o enquadramento em várias vertentes da intensificação da olivicultura. Para isso foram seguidos os seguintes procedimentos: levantamento de informação em fontes científicas, ou sites oficiais; categorização dos fatores identificados para cada dimensão PESTLE – Política, Económica, Social, Tecnológica, legal e Ambiental; identificação de impactos de cada fator numa perspetiva “Uma Saúde”; síntese das oportunidades e riscos, permitindo orientar a interpretação dos resultados bibliográficos.

2.4. Análise de Lacunas (GAP)

A análise GAP foi aplicada neste estudo, com a intenção de reconhecer os impactos da olivicultura intensiva, tendo em conta a situação atual e promover processos e alterações para alcançar uma situação desejada – uma agricultura sustentável - perante os ecossistemas, a biodiversidade e a Saúde Pública, considerando uma perspetiva “Uma Saúde”. A comparação entre o estado atual e o estado que se deseja alcançar permitiu desvendar limitações, lacunas no conhecimento e problemas dos processos envolvidos, e as possibilidades de integração de outras estratégias para melhorar o processo de produção de forma sustentável. Tais foram consideradas oportunidades para otimização de recursos para se alcançar o estado desejado.

A análise GAP foi utilizada tendo em conta as informações recolhidas na revisão narrativa da literatura, permitindo, a partir dessa evidência, a identificação e sistematização de possíveis lacunas no conhecimento e processos relacionados com o impacto da intensificação da olivicultura sob uma perspetiva “Uma Saúde”.

O procedimento metodológico seguido compreendeu as seguintes etapas:

- (i) definição das principais dimensões de análise — biodiversidade, serviços dos ecossistemas, saúde ambiental e saúde pública;
- (ii) identificação, para cada dimensão, dos principais problemas, limitações e insuficiências de conhecimento reportados na literatura revista;
- (iii) comparação entre a situação atual descrita nos estudos e um cenário desejável de agricultura sustentável, enquanto referência conceptual;
- (iv) identificação das lacunas resultantes dessa discrepância, nomeadamente áreas pouco estudadas, relações causais insuficientemente exploradas e falta de abordagens integradoras;
- (v) integração das lacunas identificadas numa perspetiva “Uma Saúde”, analisando de que forma a fragmentação do conhecimento compromete a compreensão global dos impactos da intensificação da olivicultura.

Os resultados da análise GAP são apresentados na secção 3.2. do Capítulo 3 e constituem a base para a formulação das recomendações e propostas de investigação futura apresentadas no Capítulo 4.

Capítulo 3 – Resultados e Discussão

3.1. Revisão Narrativa Integrada

A olivicultura constitui uma das atividades agrícolas mais representativas do Mediterrâneo, com papel central na economia, ordenamento do território e identidade cultural. Em Portugal, esta cultura remonta ao período romano, quando a produção de azeite assumia importância estratégica (Calado, 2024). Tradicionalmente, os olivais portugueses caracterizavam-se por sistemas extensivos, de baixa densidade, integrados em paisagens heterogêneas, proporcionando múltiplos serviços dos ecossistemas, como sequestro de carbono, conservação do solo e habitats para fauna silvestre (García-Navas et al., 2022; Guzmán et al., 2022; Sales et al., 2022; Agriterria, 2023).

Nos últimos 30 anos, registou-se uma transformação profunda, particularmente no Alentejo, com rápida expansão de olivais intensivos e superintensivos. Estes sistemas, caracterizados por elevada densidade de plantação (>1.500 árvores/ha), mecanização avançada, uso intensivo de fertilizantes e pesticidas e irrigação frequente, diferem substancialmente dos sistemas tradicionais e têm sido associados a alterações significativas nos ecossistemas agrícolas (Guzmán et al., 2022; Sales et al., 2022). O crescimento destes sistemas foi impulsionado por políticas públicas como a PAC e investimentos privados de grande escala, orientados para maximizar produtividade e competitividade internacional (Silva & Ferreira, 2019).

Estudos recentes demonstram que a expansão da olivicultura intensiva no Mediterrâneo tem conduzido a profundas alterações na estrutura da paisagem agrícola, promovendo a substituição de mosaicos agrícolas diversificados por monoculturas de oliveira. Esta transformação reduz a heterogeneidade da paisagem e afeta a disponibilidade de habitats para diversas espécies, contribuindo para a simplificação ecológica dos agroecossistemas mediterrânicos (Guzmán et al., 2022; Morgado et al., 2022; Suárez & Gwozdz, 2023).

Adicionalmente, análises sobre os fatores que impulsionam a intensificação da olivicultura indicam que variáveis económicas, tecnológicas e institucionais desempenham um papel determinante na transição de sistemas tradicionais para sistemas intensivos e superintensivos, com implicações significativas para a biodiversidade e para o funcionamento dos ecossistemas agrícolas (Morgado, 2022).



Figura 1 - Olival Intensivo. Fonte: <https://comexbodion.com/wp-content/uploads/2023/01/sikitita-olivar-variedades-2.jpg>



Figura 2 - Olival Tradicional. Fonte: <https://www.deifil.pt/wp-content/uploads/2024/12/miolive3-inovacao-e-sustentabilidade-no-olival-tradicional-portugues.jpeg>

3.1.1. Impactos sobre a Biodiversidade e os Serviços dos ecossistemas

A intensificação da olivicultura está associada a perdas de biodiversidade funcional e estrutural. Em Portugal, observa-se um declínio médio de 30% na riqueza de espécies de aves nidificantes e uma diminuição de polinizadores e predadores naturais, devido à homogeneização da paisagem e à redução do coberto herbáceo (Morgado et al., 2020; Barão et al., 2022; Assandri et al., 2022; García-Navas et al., 2025; Vasconcelos et al., 2022). Estes efeitos comprometem serviços de ecossistemas essenciais, como o controlo biológico de pragas, dispersão de sementes e polinização, demonstrando um impacto direto na Saúde Ambiental e, indiretamente, na Saúde Humana (Gaston, 2022).

Estudos adicionais demonstram que a intensificação da olivicultura afeta igualmente comunidades de artrópodes e outras componentes da biodiversidade funcional. A presença de cobertura herbácea nos olivais está associada a maior diversidade de artrópodes e organismos benéficos, contribuindo para o controlo biológico de pragas e para a estabilidade ecológica dos agroecossistemas (Carpio, Castro & Tortosa, 2019; Herrera et al., 2015). Em contraste, sistemas de manejo do solo baseados na eliminação da vegetação espontânea tendem a reduzir significativamente a diversidade de espécies presentes, favorecendo a simplificação ecológica destes sistemas agrícolas (Carpio et al., 2020).

A literatura internacional reforça esta tendência. Estudos em Espanha mostram que olivais intensivos provocam declínios em aves agrícolas, incluindo cotovia e picanço, enquanto em Itália, a propagação da bactéria *Xylella fastidiosa* é mais intensa em monoculturas densas, evidenciando vulnerabilidades fitossanitárias aumentadas por práticas intensivas (Guzmán et al., 2022; Girelli et al., 2017; Scortichini et al., 2021).

Estudos recentes demonstram igualmente que sistemas intensivos apresentam menor diversidade e abundância de aves quando comparados com olivais tradicionais ou sistemas agrícolas mais heterogêneos. Investigações realizadas em Espanha indicam que a intensificação da olivicultura tem efeitos negativos significativos nas comunidades de aves invernantes e reprodutoras, evidenciando a importância da manutenção de elementos de vegetação natural e estruturas paisagísticas diversificadas para a conservação da biodiversidade (Herrera et al., 2021; Pérez et al., 2023). Adicionalmente, demonstram que sistemas menos intensivos, incluindo olivais tradicionais e biológicos, apresentam maior diversidade biológica e melhor manutenção dos serviços dos ecossistemas, quando comparados com sistemas intensivos (Raz et al., 2024). Para além das aves, verificam-se também declínios em pequenos mamíferos,

artrópodes e comunidades vegetais, comprometendo a diversidade funcional dos ecossistemas agrícolas (Barão et al., 2022; Assandri et al., 2022; Jiménez-Navarro et al., 2023; Stavrianakis et al., 2024). Projetos como o ECO-OLIVES (2024) e estudos conduzidos por Estación Biológica de Doñana (2025) evidenciam que uma maior diversidade de plantas nos olivais está associada a maior abundância de aves, redução de pragas e menor dependência de produtos químicos.

3.1.2. Degradação do Solo e Recursos Hídricos

Os solos associados a olivais intensivos apresentam sinais claros de degradação, particularmente em situações em que a cobertura vegetal herbácea é inferior a 20% (Rodríguez Sousa et al., 2023). A intensificação agrícola tem sido associada a uma redução significativa da matéria orgânica do solo — cerca de 22,8% inferior à observada em sistemas tradicionais — e a taxas elevadas de erosão, comprometendo a fertilidade e a capacidade de retenção hídrica (Rato-Nunes et al., 2024; Vignozzi et al., 2019).

Outros estudos confirmam que práticas intensivas de manejo podem afetar significativamente a qualidade biológica e química do solo. Investigações recentes demonstram que sistemas intensivos e superintensivos apresentam alterações nos níveis de nutrientes e reduções na atividade enzimática do solo, indicadores frequentemente utilizados para avaliar a saúde e funcionalidade dos ecossistemas edáficos (Abreu et al., 2023).

Adicionalmente, os sistemas intensivos e superintensivos apresentam consumos hídricos médios por hectare muito elevados, estimados em cerca de 3.487 m³/ha/ano e 5.192 m³/ha/ano, respetivamente, aumentando a pressão sobre recursos hídricos já vulneráveis, especialmente em regiões semiáridas como o Alentejo (DGADR, 2018; Kourgialas, 2021; Kourgialas et al., 2022; Soares, 2022). Resultados recentes indicam que práticas de manejo do solo, como a manutenção de cobertura vegetal, podem reduzir a erosão e melhorar a resiliência hídrica destes sistemas (Gómez et al., 2018; Raz et al., 2024; Maas, 2024).

A gestão do solo desempenha igualmente um papel determinante na prevenção da erosão. Estudos realizados em olivais mediterrânicos demonstram que práticas históricas de mobilização intensiva do solo estão associadas a taxas significativamente mais elevadas de perda de solo, enquanto estratégias de conservação, como cobertura herbácea permanente, contribuem para reduzir a erosão e preservar a fertilidade do solo (Vanwallegghem et al., 2011; Santos et al., 2023).

No contexto das alterações climáticas, investigações recentes indicam que os olivais superintensivos podem apresentar maior vulnerabilidade a cenários futuros de aridez e seca no sul da Europa. Estudos realizados em Portugal projetam um aumento do risco de seca em regiões produtoras de oliveira, com potenciais impactos na sustentabilidade produtiva destes sistemas agrícolas (Freitas et al., 2024). Neste contexto, estratégias de adaptação, como sistemas de irrigação mais eficientes e monitorização do estado hídrico do solo, têm sido propostas como medidas essenciais para reduzir a vulnerabilidade climática da olivicultura intensiva (Branquinho et al., 2021).

3.1.3. Saúde Ambiental e Saúde Pública

A contaminação por pesticidas e fertilizantes contribui diretamente para a degradação da Saúde Ambiental e, conseqüentemente, da Saúde Pública. A exposição prolongada a químicos aumenta o risco de doenças crônicas, intoxicações e resistência antimicrobiana (Grace, 2019; Shekhar, 2024; Gillerot et al., 2025). Estudos internacionais confirmam que a intensificação agrícola é responsável por perdas significativas de biodiversidade e serviços de ecossistemas, com repercussões diretas na segurança alimentar e na saúde humana (Benton et al., 2021; EOS Data Analytics, 2022; ASAE, n.d).

Para além dos impactos ecológicos diretos, a simplificação das paisagens agrícolas pode influenciar a dinâmica de pragas. Estudos sobre a mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*) demonstram que paisagens dominadas por monoculturas intensivas podem favorecer a abundância e dispersão desta espécie num continuum de monocultura, aumentando os níveis de infestação e a necessidade de aplicação de pesticidas (Ortega et al., 2022).

3.1.4. Alternativas e Estratégias Sustentáveis

Diversos estudos sugerem estratégias para mitigar impactos da intensificação, alinhadas com uma perspetiva em “Uma Saúde”. Entre estas: manutenção de coberto vegetal, rotação de culturas, agricultura regenerativa, redução de produtos químicos, criação de corredores ecológicos e políticas de incentivo à produção sustentável (FAO, 2014; Jiménez-Navarro et al., 2023; Stavrianakis et al., 2024).

Estudos de avaliação da sustentabilidade de diferentes sistemas de produção indicam que sistemas intensivos tendem a apresentar maior pressão ambiental quando

comparados com modelos agrícolas mais diversificados e de menor intensidade, evidenciando a necessidade de estratégias de gestão mais sustentáveis (Ben Abdallah et al., 2021).

Estas práticas permitem melhorar a biodiversidade, fertilidade do solo e os serviços de ecossistemas, reduzindo impactos negativos sobre a saúde humana e animal.

Investigações recentes realizadas no sul de Portugal confirmam igualmente que sistemas superintensivos apresentam impactos ambientais mais elevados quando comparados com olivais tradicionais, particularmente em termos de consumo de recursos naturais, alterações da paisagem agrícola e efeitos sobre a qualidade do solo (Hermeto de Pádua Souza et al., 2026).

Estas estratégias encontram-se igualmente alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pelas Nações Unidas, sobretudo o ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável, ODS 3 – Saúde de Qualidade, ODS 6 – Água Potável e Saneamento, ODS 12 – Produção e Consumo Sustentáveis, ODS 13 – Ação Climática e ODS 15 – Proteger a Vida Terrestre. A adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis nos olivais pode contribuir para a conservação da biodiversidade, proteção dos recursos hídricos, redução da exposição a pesticidas e aumento da resiliência dos ecossistemas agrícolas (United Nations, n.d.; FAO, 2007).

Paralelamente, esta necessidade de transição para sistemas de produção menos intensivos enquadra-se nas metas do European Green Deal e da estratégia Farm to Fork, que estabelecem objetivos como a redução de 50% do uso e risco de pesticidas químicos, a redução das perdas de nutrientes e fertilizantes, a proteção dos polinizadores, o aumento da agricultura biológica para 25% da área agrícola europeia e a promoção de paisagens agrícolas com maior diversidade ecológica até 2030. Neste contexto, a promoção de olivais menos intensivos, com maior cobertura vegetal e menor dependência de agroquímicos, pode representar uma contribuição importante para o cumprimento destas metas europeias (Comissão Europeia, n.d.a; Comissão Europeia, n.d.b; Comissão Europeia, n.d.c).

3.2 Análise PESTLE

Na Tabela 2, apresenta-se a análise PESTLE aplicada à olivicultura intensiva e superintensiva, no contexto da presente dissertação, destacando fatores considerados

relevantes e que podem constituir tanto riscos como oportunidades de melhoria da sustentabilidade ambiental, económica e social destes sistemas produtivos.

Tabela 2 - Análise PESTLE proposta com base na agricultura intensiva. Legenda: Vermelho: fatores de ameaça; Verde- fatores favoráveis; Amarelo - fatores que por efeitos secundários podem ser prejudiciais

Dimensão	Fatores Identificados
Político (P)	- Enquadramento político europeu favorável à agricultura sustentável. - Políticas e regulamentações mais rigorosas sobre o uso de pesticidas e da água.
Económico (E)	- Elevada produtividade e competitividade internacional. * - Crescimento da procura por azeite sustentável e/ou biológico. - Modernização tecnológica que aumenta a eficiência e reduz custos. *
Social (S)	- Resistência social ao modelo intensivo, ligada a preocupações de insustentabilidade. - Procura crescente por produtos ambientalmente responsáveis.
Tecnológico (T)	- Inovação e modernização tecnológica aplicada à mecanização e sistemas de rega. - Agricultura de precisão para otimização do uso de recursos.
Legal (L)	- Regulações nacionais e europeias cada vez mais restritivas sobre o uso de pesticidas e a gestão da água, enquadradas pela Diretiva 2009/128/CE (uso sustentável dos pesticidas), pelo Regulamento (CE) n.º 1107/2009 e pela Diretiva-Quadro da Água (2000/60/CE), bem como pelos requisitos ambientais da Política Agrícola Comum. - Certificação e rotulagem de azeites sustentáveis/biológicos.
Ambiental (E)	- Elevada dependência de água e agroquímicos. - Risco de degradação ambiental e contaminação de aquíferos. - Perda de biodiversidade. - Degradação dos serviços de ecossistemas - Alterações climáticas que ameaçam a resiliência produtiva.

* Apesar de a elevada produtividade, competitividade internacional e modernização tecnológica constituírem fatores positivos para o setor, a procura crescente por eficiência e rentabilidade pode favorecer processos de intensificação excessiva, aumentando a pressão sobre os recursos naturais, a biodiversidade e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

A análise PESTLE (Tabela 2) permitiu identificar fatores externos que influenciam a intensificação da olivicultura e os seus impactos na biodiversidade e nos

serviços dos ecossistemas, enquadrados nas dimensões Política, Económica, Social, Tecnológica, Legal e Ambiental.

Na dimensão política e legal, destacam-se os regulamentos nacionais e europeus relativos ao uso de produtos fitofarmacêuticos e à gestão da água, nomeadamente o Regulamento (CE) n.º 1107/2009, relativo à colocação dos produtos fitofarmacêuticos no mercado, a Diretiva 2009/128/CE, que estabelece um quadro de ação para uma utilização sustentável dos pesticidas, e a Diretiva-Quadro da Água (Diretiva 2000/60/CE), que define princípios para a proteção e gestão sustentável dos recursos hídricos. Estes instrumentos condicionam as práticas agrícolas e podem funcionar como mecanismos de transição para modelos mais sustentáveis. Neste contexto, a Política Agrícola Comum assume um papel central, ao integrar requisitos ambientais e mecanismos de incentivo à adoção de boas práticas agrícolas (Comissão Europeia, n.d.d; Conselho da União Europeia, 2021).

No plano económico e tecnológico, a intensificação da olivicultura é impulsionada pela necessidade de elevada produtividade, competitividade internacional e redução de custos, sustentada por processos de mecanização avançada e pela incorporação de tecnologias de agricultura de precisão. Estes fatores favorecem a expansão de sistemas intensivos e superintensivos, mas podem igualmente abrir oportunidades para a otimização do uso de recursos, quando associados a práticas de gestão mais sustentáveis.

As dimensões social e ambiental refletem crescentes preocupações com a insustentabilidade dos sistemas agrícolas intensivos, nomeadamente a perda de biodiversidade, a degradação do solo e a pressão sobre os recursos hídricos.

Os fatores assinalados a verde na Tabela 2 representam oportunidades associadas à regulamentação ambiental, à inovação tecnológica e à adoção de práticas agrícolas sustentáveis, enquanto os fatores assinalados a vermelho evidenciam ameaças relacionadas com a dependência de agroquímicos, a pressão hídrica e os impactos das alterações climáticas na resiliência produtiva. Quanto aos fatores que estão a amarelo, os efeitos secundários é que podem ser vistos como prejudiciais, se levarem à intensificação excessiva. A elevada produtividade, a competitividade internacional e a modernização tecnológica podem favorecer a expansão de modelos intensivos e superintensivos, aumentando a pressão sobre os recursos naturais, a especialização produtiva e a vulnerabilidade económica a oscilações de mercado e custos de produção.

Este enquadramento permite compreender de que forma a intensificação da olivicultura pode afetar a Saúde Ambiental, através da contaminação do solo e da água por pesticidas e fertilizantes, da acumulação de resíduos químicos e da degradação dos serviços dos ecossistemas, como o controlo biológico de pragas, a polinização, a fertilidade do solo e a regulação da qualidade da água. Indiretamente, estes impactos ambientais podem repercutir-se na Saúde Pública, uma vez que a exposição crónica a contaminantes ambientais está associada a distúrbios endócrinos, doenças respiratórias, efeitos neurológicos e ao aumento do risco de patologias crónicas, particularmente em trabalhadores agrícolas e populações expostas (Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019; Lerner & Berg, 2017; Rockström et al., 2021).

A análise PESTLE evidencia ainda pontos fortes relevantes, nomeadamente a possibilidade de uma abordagem multidisciplinar que articula biodiversidade, agricultura e saúde, permitindo uma leitura integrada segundo o paradigma *Uma Saúde*. Apesar das limitações associadas à escassez de dados específicos para o olival em alguns contextos, os resultados permitem extrapolar conclusões consistentes sobre monoculturas e agricultura intensiva.

3.3. Perspetiva “Uma Saúde”

A abordagem integrada em “Uma Saúde”, ilustrada na Figura 3, revelou-se essencial para compreender os impactos cumulativos e interligados da intensificação da olivicultura:

- ⇒ Integra os efeitos ambientais com riscos para a saúde humana e animal, sendo que nesta dissertação a componente humana é a mais abordada;
- ⇒ Permite uma análise mais sistémica das consequências da monocultura;
- ⇒ Justifica a necessidade de políticas integradas e intersectoriais.

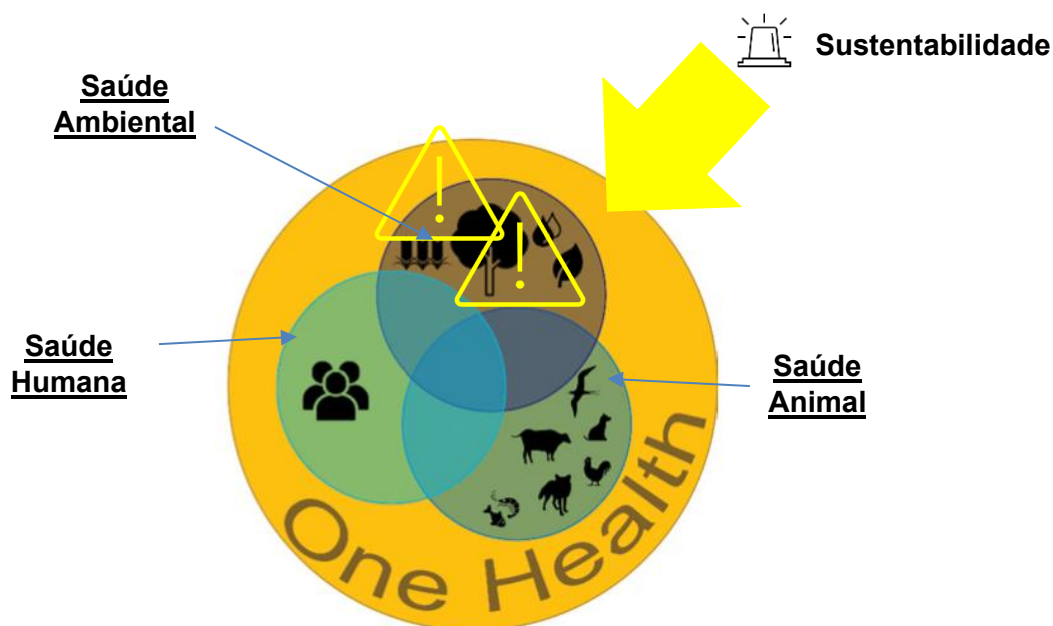


Figura 3 - “Uma Saúde” - os pilares. Adaptado de: Laing et al. (2023)

A abordagem “Uma Saúde” reconhece a interdependência entre a saúde humana, animal e ambiental, oferecendo um enquadramento essencial para compreender os efeitos da intensificação da olivicultura. Os impactos ecológicos identificados nos olivais intensivos — perda de biodiversidade, erosão do solo, redução de serviços ecológicos e contaminação hídrica — têm repercussões diretas e indiretas na saúde das populações humanas e animais ((Lerner & Berg, 2017; Rockström et al., 2021; Cataldo et al., 2023).

3.3.1. Saúde Ambiental:

A intensificação agrícola leva à contaminação do solo e da água por pesticidas e fertilizantes, à degradação do solo e à redução da resiliência dos agroecossistemas. Estas alterações aumentam a vulnerabilidade dos ecossistemas e diminuem a capacidade de auto-regulação, afetando processos essenciais como ciclagem de nutrientes, polinização e controlo biológico de pragas (Guzmán et al., 2022; Jiménez-Navarro et al., 2023; Stavrianakis et al., 2024).

A degradação ambiental cria um ambiente propício à propagação de agentes patogénicos e à ocorrência de desequilíbrios ecológicos, com efeitos a jusante na Saúde Humana e Animal (Benton et al., 2021).

3.3.2. Saúde Animal:

A redução de habitats naturais, associada à simplificação da paisagem agrícola, afeta negativamente aves, polinizadores e pequenos mamíferos, comprometendo a biodiversidade funcional. A perda destas espécies-chave reduz os mecanismos naturais de regulação de pragas e doenças, aumentando a dependência de produtos químicos e elevando o risco de surtos sanitários (Grace, 2019; Morgado et al., 2020).

A intensificação favorece ainda o aumento do contacto entre fauna selvagem, animais domésticos e humanos, criando condições propícias à emergência e disseminação de doenças, incluindo zoonoses (Jones et al., 2013).

3.3.3. Saúde Humana e Saúde Pública

Os impactos ambientais e ecológicos traduzem-se em riscos diretos e indiretos para a Saúde Pública. Entre os efeitos documentados destacam-se:

- Exposição a resíduos de pesticidas e químicos agrícolas, com potencial de toxicidade aguda ou crónica;
- Contaminação da água e alimentos, aumentando o risco de doenças gastrointestinais e intoxicações;
- Maior propagação de vetores e patógenos, incluindo doenças emergentes de origem zoonótica;
- Efeitos psicológicos e sociais associados à degradação da paisagem, perda de biodiversidade e alteração de serviços culturais (Stavrianakis et al., 2024).

3.3.4. Integração da evidência científica:

A literatura analisada demonstra que práticas agrícolas mais sustentáveis, como sistemas tradicionais e/ou biológicos, manutenção de coberto vegetal permanente e maior diversidade estrutural dos olivais, podem mitigar os riscos identificados. Estes sistemas promovem maior biodiversidade, reduzem a necessidade de agroquímicos e diminuem a exposição humana e ambiental a contaminantes (Raz et al., 2024; Maas, 2024; Estación Biológica de Doñana, 2025).

3.3.5. Síntese Integradora dos Impactos da Olivicultura Intensiva

A partir da revisão narrativa (3.1) e da perspectiva Uma Saúde (3.2), é possível sintetizar os impactos da olivicultura intensiva em Portugal e países mediterrânicos, destacando padrões comuns e riscos críticos.

A análise integrada dos resultados evidencia que a intensificação da olivicultura em Portugal e noutros países mediterrânicos está associada a padrões consistentes de transformação da paisagem, declínio da biodiversidade funcional e aumento de riscos ambientais e sanitários. Apesar do aumento da produtividade e do peso económico do setor, estes ganhos têm sido acompanhados por uma maior pressão sobre a biodiversidade e os recursos hídricos, degradação do solo e riscos crescentes para a Saúde Ambiental e Pública.

A aplicação de uma perspetiva em “Uma Saúde” permite concluir que os benefícios económicos da intensificação, embora relevantes a curto prazo, podem comprometer a sustentabilidade ecológica e sanitária a médio e longo prazo. A biodiversidade emerge como um elemento central na manutenção dos serviços dos ecossistemas e na redução da vulnerabilidade a perturbações ambientais e sanitárias, reforçando a necessidade de uma transição para modelos agrícolas que conciliem eficiência produtiva, conservação da biodiversidade e proteção da Saúde humana e animal (Maas, 2024; Raz et al., 2024; Raveloaritiana & Wanger, 2026).

De forma geral, os dados recolhidos confirmam que a intensificação da olivicultura em Portugal:

- Aumentou significativamente a produtividade e o peso económico do setor;
- Elevou a pressão sobre os recursos hídricos e aumentou o consumo de pesticidas;
- Está associada a riscos crescentes de erosão do solo e perda de biodiversidade;
- Levanta preocupações para a Saúde Pública e Saúde Ambiental, alinhadas com a literatura internacional.

3.4. Análise de lacunas (Gap analysis)

A fim de comparar a situação atual da olivicultura intensiva e superintensiva, caracterizada na literatura científica, com um cenário de referência conceptual baseado nos princípios da agricultura sustentável, procedeu-se à realização de uma análise GAP, sintetizada na Tabela 3. Esta abordagem permitiu identificar de forma sistemática as diferenças entre o modelo predominante de produção — caracterizado por sistemas intensivos e superintensivos — e um cenário de referência orientado para a

sustentabilidade ambiental, a proteção da biodiversidade e a salvaguarda da Saúde Pública, numa perspetiva Uma Saúde.

A análise GAP baseou-se nos resultados obtidos na revisão narrativa da literatura e na síntese integrada apresentada nas secções anteriores, permitindo evidenciar lacunas estruturais que comprometem a sustentabilidade dos sistemas de olivicultura intensiva. Esta esquematização não introduz novos resultados, mas organiza criticamente os impactos identificados, facilitando a interpretação das fragilidades existentes e o delineamento de estratégias de mitigação.

Tabela 3 - Análise GAP dos resultados obtidos

Dimensão	Situação Atual	Situação Desejada	GAP
Biodiversidade	Redução de espécies nativas; monoculturas predominantes	Manutenção de habitats naturais e diversidade de espécies	Perda de espécies e homogeneização do ecossistema
Serviços dos Ecossistemas	Solo degradado, baixa polinização, erosão	Solo fértil, polinização eficiente, regulação natural de pragas	Redução da fertilidade natural e capacidade de regulação ecológica
Saúde Ambiental	Uso intensivo de pesticidas; contaminação de solos e águas	Minimização do uso de químicos, proteção de solos e recursos hídricos	Contaminação e risco ambiental elevado
Saúde Pública	Exposição de trabalhadores e população a químicos; risco de doenças	Redução de riscos químicos; promoção de segurança dos alimentos	Aumento do risco de doenças e intoxicações

A análise revela que a intensificação da olivicultura cria lacunas significativas em relação à sustentabilidade ambiental e à proteção da Saúde Pública. A biodiversidade e os serviços dos ecossistemas encontram-se particularmente afetados, refletindo uma homogeneização das paisagens e degradação do solo. As lacunas identificadas evidenciam a necessidade de medidas de mitigação, incluindo práticas agroecológicas,

conservação de habitats e monitorização da exposição química, alinhadas com a abordagem *Uma Saúde*.

Considerando a urgência de promover uma agricultura mais sustentável, é recomendável: a adoção de práticas como a integração de faixas de vegetação nativa, rotação de culturas, redução de pesticidas e monitorização contínua da biodiversidade e da Saúde Pública. Estas ações permitirão reduzir os impactos negativos, promovendo simultaneamente a Saúde Ambiental e Saúde Humana, em concordância com uma prática integrada em “*Uma Saúde*”.

Estas ações, quando enquadradas numa abordagem “Uma Saúde”, contribuem simultaneamente para a proteção da Saúde Ambiental e da Saúde Humana, reforçando a resiliência dos agroecossistemas e a sustentabilidade a longo prazo da olivicultura.

3.5. Integração da Análise GAP e PESTLE: Contrar, Mitigação e Riscos

Nesta secção realizou-se uma integração de dados entre a análise GAP e a análise PESTLE, de forma a reiterar as formas de mitigação, os impactos da olivicultura intensa e possíveis contras. Esta articulação analítica permitiu evidenciar não apenas os principais riscos decorrentes do modelo intensivo/superintensivo, mas também as oportunidades de mitigação e as estratégias que podem/devem ser adotadas para promover maior sustentabilidade e resiliência ecológica, social e económica. Esta análise encontra-se nas tabelas 4 e 5.

A Tabela 4 apresenta o cruzamento entre as dimensões PESTLE e as lacunas identificadas, evidenciando os principais constrangimentos (riscos e ameaças) associados ao modelo intensivo e as respetivas estratégias de mitigação. A Tabela 5 complementa esta análise, sintetizando os riscos prioritários e as respostas estratégicas identificadas na literatura científica.

Tabela 4 - Cruzamento entre a tabela GAP e a tabela PESTLE

Dimensão PESTLE	GAP Identificado	Contras (Riscos/Ameaças)	Formas de Mitigação
Político	Saúde Ambiental (uso intensivo de pesticidas)	Necessidade de maximizar rendimento e reduzir custos por hectare em mercados competitivos.	Adotar boas práticas agrícolas, certificações ambientais, aproveitar programas de apoio da PAC
Económico	Serviços dos Ecossistemas (solo degradado, baixa polinização)	Custos de produção mais elevados e possível perda de competitividade em mercados exigentes	Incentivar agricultura biológica/regenerativa, aceder a fundos de inovação, apostar em diferenciação de mercado (ex.: azeite premium sustentável)
Social	Saúde Pública (exposição a químicos, risco de doenças)	Riscos à saúde de trabalhadores e comunidades, potencial resistência social	Desenvolver campanhas de sensibilização, certificações de segurança alimentar
Tecnológico	Serviços dos Ecossistemas (falta de regulação natural, erosão)	Risco de atraso tecnológico → perda de eficiência e maior impacto ambiental	Investir em agricultura de precisão, tecnologias de rega eficiente, monitorização ambiental por sensores
Legal	Saúde Ambiental e Saúde Pública (contaminação de solos e águas)	Penalizações legais, multas e eventual perda de licenciamento	Implementar auditorias ambientais regulares, programas de monitorização contínua
Ambiental	Biodiversidade (perda de espécies nativas e habitats)	Alterações climáticas e degradação dos ecossistemas reduzem resiliência e produtividade	Criar corredores ecológicos, diversificar culturas, controlar o uso de agroquímicos

Tabela 5 - Riscos e estratégias de mitigação

Risco	Estratégia de Mitigação
Restrições legais mais severas sobre pesticidas	Transição gradual para práticas agrícolas sustentáveis, certificações ambientais, monitorização contínua
Alterações climáticas (seca, calor extremo)	Diversificação de culturas, tecnologias de rega eficiente, melhoramento genético de variedades
Resistência social	Comunicação transparente, integração em programas de sustentabilidade, marketing verde
Perda de biodiversidade e degradação do solo	Agricultura regenerativa, rotação de culturas, criação de corredores ecológicos
Flutuações de mercado (procura de azeite intensivo vs. biológico)	Diferenciação através de certificação, aposta em azeite biológico, internacionalização
Custos de adaptação tecnológica	Acesso a fundos comunitários, colaboração com universidades e centros de investigação

A integração das análises GAP e PESTLE demonstra que os principais riscos associados à intensificação da olivicultura resultam sobretudo da interação entre fatores políticos, legais e ambientais, e que estes amplificam lacunas internas previamente identificadas, nomeadamente a perda de biodiversidade, a degradação dos solos e a contaminação ambiental. Entre os aspetos mais críticos destacam-se o reforço das exigências legais e regulamentares, que, apesar de fundamentais para a proteção ambiental e promoção de práticas mais sustentáveis, podem implicar custos adicionais e necessidades de adaptação para os produtores, a pressão social face aos modelos de produção intensivos e os impactos das alterações climáticas na resiliência dos ecossistemas.

A mitigação destes riscos passa pela adoção de práticas de agricultura regenerativa e de precisão, que permitam reduzir a dependência de agroquímicos e melhorar a gestão dos recursos naturais. O reforço das certificações ambientais constitui igualmente um instrumento de diferenciação no mercado, contribuindo para aumentar a confiança dos consumidores.

A análise de risco permitiu hierarquizar as ameaças, destacando as alterações climáticas e as restrições legais como prioritárias, exigindo uma resposta estratégica imediata. As alterações climáticas representam uma ameaça direta à resiliência dos sistemas produtivos, enquanto o enquadramento legal mais exigente, embora fundamental para promover a sustentabilidade, impõe desafios de adaptação técnica e

económica aos produtores. Assim, a transição gradual para modelos de produção mais sustentáveis, apoiada em inovação tecnológica e em políticas como a PAC, revela-se determinante para preservar a competitividade do setor e proteger a Saúde Ambiental e Saúde Pública.

Capítulo 4 – Conclusões e Recomendações

4.1. Conclusões

Esta dissertação partiu das seguintes questões de investigação: quais são os impactos da intensificação da olivicultura na biodiversidade e nos serviços dos ecossistemas; e, como estes efeitos influenciam a Saúde Ambiental e a Saúde Pública?

O principal contributo deste trabalho reside na sua abordagem multidisciplinar e integrada, que articula biodiversidade, agricultura, Saúde Pública e sustentabilidade ambiental. A aplicação do paradigma “Uma Saúde” permitiu enquadrar os impactos da intensificação da olivicultura de forma sistémica, evidenciando a interdependência entre os sistemas naturais, a saúde dos ecossistemas e o bem-estar das populações humanas e animais. Num contexto em que a produção alimentar e a conservação dos recursos naturais se encontram frequentemente em tensão, esta abordagem revelou-se particularmente relevante.

Com base na revisão narrativa da literatura, na análise PESTLE e na análise de lacunas (GAP), destacam-se as seguintes conclusões principais:

1. Produtividade e competitividade: a intensificação contribuiu para o crescimento exponencial da produção de azeite, reforçando a posição de Portugal no mercado global. (INE, 2022; Agriterro, 2023).
2. Pressão sobre os recursos hídricos: os sistemas intensivos apresentam uma elevada dependência da irrigação, o que compromete a sustentabilidade a médio prazo num contexto de alterações climáticas (Kourgialas, 2021).
3. Perda de biodiversidade: a conversão de olivais tradicionais em monoculturas intensivas está associada ao declínio de biodiversidade (e.g., aves agrícolas e polinizadores), com implicações diretas na provisão de serviços dos ecossistemas.
4. Erosão e degradação do solo: os sistemas superintensivos, em particular quando associados a solos descobertos, apresentam taxas de erosão alarmantes, superiores a 70 ton/ha/ano (Santos et al., 2023).
5. Saúde Pública: a presença de resíduos de pesticidas nos alimentos e a contaminação dos recursos hídricos representam riscos para a Saúde Humana, enquadráveis no paradigma *Uma Saúde* (ASAE, n.d.; WHO, n.d.).

6. Barreiras socioeconómicas: a transição para modelos sustentáveis enfrenta resistências de mercado, dependência de subsídios da PAC.

De forma global, a intensificação da olivicultura em Portugal configura um dilema entre ganhos económicos de curto prazo e riscos ambientais e sanitários de longo prazo. Apesar das tendências identificadas serem preocupantes, os resultados indicam que existe ainda margem para corrigir a trajetória atual, através da adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis e do alinhamento com os objetivos europeus e globais de sustentabilidade.

A integração do paradigma “Uma Saúde”, a valorização dos serviços dos ecossistemas e o reforço de políticas públicas orientadas para a sustentabilidade emergem como elementos centrais para garantir que a olivicultura portuguesa se mantenha competitiva, resiliente e ambientalmente responsável. Este trabalho não encerra a discussão, mas abre caminho para novas investigações, políticas e práticas agrícolas que respeitem os limites ecológicos e promovam simultaneamente a Saúde e o bem-estar de todos os seres vivos.

Embora o tema desta dissertação apresente elevada relevância na abordagem integrada “Uma Saúde”, diversos foram os desafios que surgiram ao longo do seu desenvolvimento. Entre os pontos fracos, destacam-se a natureza genérica do tema, que integra impactos ambientais, humanos e animais.

4.2. Recomendações para Investigação Futura

A análise da literatura revelou alguns lapsos/falhas de (re)conhecimento sobre os impactos da olivicultura intensiva, nos serviços do ecossistema, na Saúde Pública e na Saúde Ambiental. Deste modo, é essencial existirem investigações futuras para preencherem estas lacunas, promovendo abordagens multidisciplinares, e estudos a longo prazo que permitam uma avaliação mais completa e robusta dos efeitos da olivicultura intensiva. Deste modo, as recomendações para estudos futuros são:

- Estudos que integrem várias dimensões – Pesquisas que avaliem simultaneamente os efeitos da olivicultura intensiva na biodiversidade, nos serviços de ecossistemas e na Saúde Humana, de forma a compreender relações casuais e efeitos indiretos;
- Estudos longitudinais – Desenvolvimento de estudos de monitorização a longo prazo que permitam avaliar a evolução dos impactos da olivicultura intensiva e superintensiva nos ecossistemas agrícolas (Folke, 2006), incluindo alterações na biodiversidade, nos

serviços dos ecossistemas, na qualidade dos recursos naturais e em indicadores relevantes de Saúde Ambiental e Saúde Pública.;

- Estudos com abordagens multidisciplinares – relacionando as várias áreas- Biologia, Epidemiologia e Ciências Sociais- preenchendo as lacunas no que se trata de efeitos indiretos (Jones et al.; 2013);
- Estudos experimentais controlados – Contribuição para a compilação e robustez das evidências científicas sobre os impactos da intensificação da olivicultura.

4.3. Limitações do Estudo

As limitações deste estudo estão relacionadas com a sua metodologia. A revisão narrativa não segue critérios sistemáticos tão rigorosos como uma revisão sistemática, pelo que a seleção dos estudos poderia ter sido influenciada por fatores subjetivos. Além disso, a diversidade de contextos geográficos, tipos de manejo agrícola e indicadores de biodiversidade dificulta a generalização dos resultados. Os efeitos sobre a Saúde Pública dos sistemas de produção agrícola intensiva/superintensiva, são frequentemente indiretos e/ou complexos, o que limita a possibilidade de estabelecer relações causais claras. Por fim, a revisão narrativa depende de literatura já publicada, pelo que existe um risco de viés de publicação. Desta forma, reforça-se a necessidade de investigações futuras mais sistemáticas, e integradas e multidisciplinares, capazes de proporcionar uma compreensão mais robusta dos impactos da olivicultura intensiva na biodiversidade, nos serviços dos ecossistemas e na Saúde Humana, similares às propostas anteriormente.

4.4. Recomendações para ações de sensibilização (Informação para Ação)

Este estudo serve para identificar áreas de intervenção para mitigar os efeitos/ impactos identificados da produção intensiva, tais como a redução de habitats naturais, degradação do solo, controlo de pragas e qualidade da água. Neste ponto, destacamos o desenho de propostas práticas dirigidas a diferentes públicos-alvo — comunidade em geral, trabalhadores agrícolas/associações e decisores políticos —, organizadas na tabela seguinte. Estas propostas enquadram-se no conceito de “Uma Saúde” e têm como objetivo transformar o conhecimento científico em ações concretas de mitigação e sensibilização, promovendo uma olivicultura mais sustentável e equilibrada em termos ambientais, sociais e de Saúde Pública, conforme ilustrado na Tabela 6.

Tabela 6 - Tabela síntese da informação para a ação

Público-alvo	Estratégias de sensibilização	Tipos de intervenção	Impactos esperados
Comunidade em geral	- Campanhas educativas em TV, rádio e redes sociais - Divulgação científica acessível - Workshops e eventos locais sobre práticas sustentáveis	- Materiais educativos (cartazes, vídeos, folhetos)	- Maior consciência ambiental - Consumo mais informado de produtos agrícolas - Participação ativa em iniciativas ambientais locais
Trabalhadores agrícolas e associações	- Formação prática sobre intensificação sustentável e uso de EPIs - Guias sobre alimentação animal com bagaço e preservação de habitats - Estudos de caso regionais de olivicultura sustentável	- Sessões de capacitação e workshops técnicos - Produção de guias e manuais práticos - Demonstração de técnicas agroecológicas	- Adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis - Redução de riscos para a Saúde e ambiente - Maior valorização de biodiversidade dentro das explorações
Políticos e decisores	- Relatórios técnicos com recomendações práticas - Workshops e briefings sobre impactos ambientais e Saúde Pública - Propostas de regulamentação e incentivos	- Desenvolvimento de políticas de incentivo à produção sustentável - Integração de estratégias de mitigação ambiental nas decisões governamentais	- Políticas públicas mais alinhadas à conservação - Apoio à implementação de práticas de intensificação sustentável - Proteção da biodiversidade e promoção da Saúde Ambiental

No anexo I, encontra-se um exemplo de panfleto que poderá ser utilizado numa formação ou apresentação dirigida aos trabalhadores agrícolas. O objetivo do panfleto é sensibilizar o público-alvo, neste caso, os trabalhadores agrícolas para os perigos associados à utilização de produtos fitofármacos sem o correto uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Referências

- Abreu, M. M., Reyes Martín, M. P., Ortiz Bernad, I., & Fernández Ondoño, E. (2023). Influence of intensive and super-intensive olive grove management on soil quality—Nutrients content and enzyme activities. *Plants*, 12(15), 2779. <https://doi.org/10.3390/plants12152779>
- Agriterra. (2023). Olival em sebe e aposta ganha no amendoal: O intensivo vence. <https://www.agriterra.pt/Artigos/311809-Olival-em-sebe-e-aposta-ganha-no-amendoal-o-intensivo-vence.html>
- Assandri, G., Cecere, J. G., Sarà, M., Catoni, C., De Pascalis, F., Morinay, J., Berlusconi, A., Cioccarelli, S., Mercogliano, A., Pazhera, A., Terras, A., Imperio, S., Morganti, M., & Rubolini, D. (2022). Context-dependent foraging habitat selection in a farmland raptor along an agricultural intensification gradient. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 326, 107782. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107782>
- Autoridade de Segurança Alimentar e Económica. (n.d.). Perigos de origem alimentar. <https://www.asae.gov.pt/cientifico-laboratorial/area-tecnico-cientifica/perigos-de-origem-alimentar.aspx>
- Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F. X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G., & Serra-Majem, L. (2011). Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutrition*, 14(12A), 2274–2284. <https://doi.org/10.1017/S1368980011002515>
- Barão, I., Queirós, J., Vale-Gonçalves, H., Paupério, J., & Pita, R. (2022). Landscape characteristics affecting small mammal occurrence in heterogeneous olive grove agro-ecosystems. *Conservation*, 2(1), 51–67. <https://doi.org/10.3390/conservation2010005>
- Ben Abdallah, S., Elfkih, S., Suárez-Rey, E. M., Parra-López, C., & Romero-Gámez, M. (2021). Evaluation of the environmental sustainability in the olive growing systems in Tunisia. *Journal of Cleaner Production*, 282, 124526. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124526>
- Benton, T. G., Bieg, C., Harwatt, H., Pudasaini, R., & Wellesley, L. (2021). Food system impacts on biodiversity loss: Three levers for food system transformation in support of nature. Chatham House.

Branquinho, S., Rolim, J., & Teixeira, J. L. (2021). Climate change adaptation measures in the irrigation of a super-intensive olive orchard in the south of Portugal. *Agronomy*, 11(8), 1658. <https://doi.org/10.3390/agronomy11081658>

Beyond Pesticides. (2025). Beyond Pesticides. <https://www.beyondpesticides.org/>

Calado, J. M. G. (2024). A olivicultura em Portugal. *Vida Rural*, 1902, 29–35.

Carpio, A. J., Castro, J., & Tortosa, F. S. (2019). Arthropod biodiversity in olive groves under two soil management systems: Presence versus absence of herbaceous cover crop. *Agricultural and Forest Entomology*, 21(1), 58–68. <https://doi.org/10.1111/afe.12303>

Carpio, A. J., Lora, Á., Martín-Consuegra, E., Sánchez-Cuesta, R., Tortosa, F. S., & Castro, J. (2020). The influence of the soil management systems on aboveground and seed bank weed communities in olive orchards. *Weed Biology and Management*, 20(1), 12–23. <https://doi.org/10.1111/wbm.12195>

Cataldo, C., Bellenghi, M., Masella, R., & Busani, L. (2023). One health challenges and actions: Integration of gender considerations to reduce risks at the human-animal-environmental interface. *One Health*, 16, 100502. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100502>

Comissão Europeia. (n.d.-a). Biodiversity. Direção-Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural. https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/environmental-sustainability/biodiversity_en

Comissão Europeia. (n.d.-b). Farm to Fork strategy. Direção-Geral da Saúde e da Segurança dos Alimentos. https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

Comissão Europeia. (n.d.-c). Sustainable agricultural practices and methods. Direção-Geral da Agricultura e do Desenvolvimento Rural. https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/environmental-sustainability/sustainable-agricultural-practices-and-methods_en

Comissão Europeia. (n.d.-d). A política agrícola comum de relance. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_pt

Conselho da União Europeia. (2021, 2 de dezembro). Conselho adota para 2023-2027 uma política agrícola mais justa, mais ecológica e mais assente no desempenho.

<https://www.consilium.europa.eu/pt/press/press-releases/2021/12/02/council-adopts-fairer-greener-and-more-performance-based-farming-policy-for-2023-2027/>

De Luca, A. I., Falcone, G., Stillitano, T., Iofrida, N., & Gulisano, G. (2017). Evaluation of sustainable innovations in olive growing systems: A life cycle sustainability assessment case study in southern Italy. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.119>

Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. (DGADR) (2018). Dados técnicos sobre necessidades de rega e dotações de água para a cultura do olival. Lisboa: Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural.

Duru, M., Therond, O., Martin, G., Martin-Clouaire, R., Magne, M.-A., Justes, E., et al. (2015). How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(4), 1259–1281.

EOS Data Analytics. (2022). Agricultura intensiva: Vantagens, desvantagens e impacto ambiental. <https://eos.com/pt/blog/agricultura-intensiva/>

Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC). (2025). Biodiversity and ecosystem services in Mediterranean olive agroecosystems. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

FAO. (2007). Good agricultural practices for family agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, 16(3), 253–267.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). Building a common vision for sustainable food and agriculture: Principles and approaches. FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture 2025: The potential to produce more and better. FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Sustainable agricultural practices. <https://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/spi/soil-biodiversity/agriculture-and-soil-biodiversity/sustainable-agricultural-practices/en>

Freitas, T. R., Santos, J. A., Paredes, P., & Fraga, H. (2024). Future aridity and drought risk for traditional and super-intensive olive orchards in Portugal. *Climatic Change*, 177, 155.

García-Navas, V., Martínez-Núñez, C., Tarifa, R., Manzaneda, A. J., Valera, F., Salido, T., Camacho, F. M., Isla, J., & Rey, P. J. (2022). Agricultural extensification enhances functional diversity but not phylogenetic diversity in Mediterranean olive groves: A case study with ant and bird communities. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 324, 107708. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107708>

García-Navas, V., Sánchez-Navarro, J. A., & Sánchez-Olivares, J. (2025). Threshold responses of birds to agricultural intensification. *Ecological Applications*, 35(4), e07057.

Gaston, K. J. (2022). Birds and ecosystem services. *Current Biology*, 32(9), R1163–R1166.

Gillerot, L., Landuyt, D., Bourdin, A., et al. (2025). Forest biodiversity and structure modulate human health benefits and risks. *Nature Sustainability*. <https://doi.org/10.1038/s41893-025-01547-3>

Girelli, C. R., Del Coco, L., Scortichini, M., et al. (2017). *Xylella fastidiosa* and olive quick decline syndrome. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 4, 25.

Grace, D. (2019). Infectious diseases and agriculture. In *Encyclopedia of food security and sustainability* (Vol. 3, pp. 439–447). Elsevier.

Gómez, J. A., Campos, M., Guzmán, G., Castillo-Llanque, F., Vanwalleghem, T., Lora, Á., & Giráldez, J. V. (2018). Soil erosion control, plant diversity and olive orchard management. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 254, 138–147.

Guzmán, G., Boumahdi, A., & Gómez, J. A. (2022). Expansion of olive orchards and landscape impact in Córdoba. *Land Use Policy*, 116, 106065.

Hermeto de Pádua Souza, R., Fragoso, R., Marques, C., Falcone, G., & De Luca, A. I. (2026). Analysis of the environmental impact of different olive grove systems in Southern Portugal. *Sustainability*, 18(1), 430. <https://doi.org/10.3390/su18010430>

Herrera, J. M., Beja, P., Rego, F. C., Moreira, F., Morgado, R., Pedroso, R., & Porto, M. (2021). Preserving wintering frugivorous birds in agro-ecosystems. *Journal of Applied Ecology*, 58(12), 2975–2986.

Herrera, J. M., Costa, P., Medinas, D., Marques, J. T., & Mira, A. (2015). Community composition and activity of insectivorous bats in Mediterranean olive farms. *Animal Conservation*, 18(6), 557–566.

Jiménez-Navarro, G., Rodríguez-Pérez, J., Melguizo-Ruiz, N., Silva, B., Vasconcelos, S., Beja, P., Moreira, F., Morgado, R., Barreiro, S., & Herrera, J. M. (2023). Disentangling

the seasonal effects of agricultural intensification on birds and bats in Mediterranean olive groves. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 343, 108280. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108280>

Jones, B. A., Grace, D., Kock, R., et al. (2013). Zoonosis emergence linked to agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(21), 8399–8404.

Kourgialas, N. N. (2021). A critical review of water resources in Greece. *Science of the Total Environment*, 755, 145857.

Kourgialas, N. N., Dokou, Z., Karatzas, G. P., & Chartzoulakis, K. (2022). Good agricultural practices related to water and soil. *Sustainability*, 14(20), 13673.

Laing, G., Duffy, E., Anderson, N., et al. (2023). Advancing One Health: Updated core competencies. *CABI One Health*.

Lerner, H., & Berg, C. (2017). A comparison of three holistic approaches to health. *Frontiers in Veterinary Science*, 4, 163.

Maas, B. (2024). First results from ECO-OLIVES. *IOBC-WPRS Bulletin*.

Monteiro, P. (2024). The production of olive-growing knowledge in Portugal. *Gardens and Landscapes of Portugal*, 8(1), 28–38.

Morgado, R., Santana, J., Porto, M., Sánchez-Oliver, J. S., Reino, L., Herrera, J. M., Rego, F., Beja, P., & Moreira, F. (2020). A Mediterranean silent spring? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 288, 106694.

Morgado, R., Ribeiro, P. F., Santos, J. L., Rego, F., Beja, P., & Moreira, F. (2022). Drivers of irrigated olive grove expansion. *Landscape and Urban Planning*, 225, 104429.

Morgado, R. M. C. (2022). From traditional to super-intensive: Drivers and biodiversity impacts of olive farming intensification (Doctoral thesis). Instituto Superior de Agronomia.

Ortega, M., Moreno, N., Fernández, C. E., & Pascual, S. (2022). Olive landscape affects *Bactrocera oleae* abundance. *Agronomy*, 12(1), 4.

OHHLEP (One Health High-Level Expert Panel), Adisasmito, W. B., Almuhairi, S., Behraves, C. B., Bilivogui, P., Bukachi, S. A., Casas, N., Cedié Becerra, N., Charron, D. F., Chaudhary, A., Ciacci Zanella, J. R., Cunningham, A. A., Dar, O., Debnath, N., Dungu, B., Farag, E., Gao, G. F., Hayman, D. T. S., Khaitisa, M., ... Zhou, L. (2022). One Health: A new definition for a sustainable and healthy future. *PLOS Pathogens*, 18(6), e1010537. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1010537>

- Pérez, C., Acebes, P., Franco, L., Llusia, D., & Morales, M. B. (2023). Olive grove intensification negatively affects wintering bird communities. *Basic and Applied Ecology*, 70, 27–37.
- Rato-Nunes, J., Telo-da-Gama, J., Peña, D., Loures, L., Albaran, A., Fernández-Rodríguez, D., Vicente, L., & López-Piñeiro, A. (2024). Hedgerow olive orchards versus traditional olive orchards. *Agriculture*, 14(2), 251.
- Raveloaritiana, E., & Wanger, T. C. (2026). Long-term agricultural diversification increases financial profitability, biodiversity, and ecosystem services: A second-order meta-analysis. *Nature Communications*, 17, 1016. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-67757-7>.
- Raz, S., Segre, H., & Schwartz, A. (2024). Ecological, social and economic benefits of organic olive farming outweigh those of intensive and traditional practices. *Science of the Total Environment*, 921, 171035. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171035>
- Rodrigues, N., Peres, A. M., Baptista, P., & Pereira, J. A. (2022). Olive oil sensory analysis and heritage trees. *Plants*, 11(3), 257.
- Rodríguez Sousa, A. A., Muñoz-Rojas, J., Brígido, C., et al. (2023). Impacts of agricultural intensification on soil erosion in Alentejo. *Landscape Ecology*, 38, 3479–3498.
- Rockström, J., Gupta, J., Lenton, T. M., et al. (2021). Identifying a safe and just corridor for people and the planet. *Earth's Future*, 9(4), e2020EF001866.
- Sales, H., Figueiredo, F., Vaz Patto, M. C., & Nunes, J. (2022). Environmental sustainability of Portuguese olive growing practices. *Journal of Cleaner Production*, 355, 131692.
- Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. A. G. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation*, 232, 8–27. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>
- Santos, R., Fonseca, F., Baptista, P., Paz-González, A., & Figueiredo, T. (2023). Erosion control performance in olive groves. *Land*, 12(9), 1700.
- Scortichini, M., Loreti, S., Pucci, N., et al. (2021). Sustainable control of *Xylella fastidiosa*. *Pathogens*, 10(6), 668.
- Shekhar, C. (2024). Pesticide exposure and mitigation strategies. *Toxicology Reports*, 13, 101840.

- Simões, M. P., Belo, A. D. F., Pinto-Cruz, C., & Pinheiro, A. C. (2014). Natural vegetation management in olive orchards. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 12(3), 633–643.
- Smith, S. A., & Duncan, A. A. (2022). Systematic and scoping reviews. *Seminars in Vascular Surgery*, 35(4), 464–469.
- Soares, C. (2022). Estudo sobre a gestão hídrica na olivicultura intensiva em Portugal (Master's thesis). Repositório Comum.
- Stavrianakis, G., Sentas, E., Tscheulin, T., Rosa, S., & Kizos, T. (2024). Does biodiversity affect olive fly populations? Evidence from different understorey treatments. *Discover Conservation*, 1, Article 3. <https://doi.org/10.1007/s44353-024-00003-1>
- Suárez, A., & Gwozdz, W. (2023). Monocultures and ecosystem services in the Global South. *Biological Conservation*, 278, 109870.
- Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418, 671–677.
- UNESCO. (2010). Mediterranean diet. Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity.
- United Nations. (n.d.). The 17 goals. Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>
- Vanwalleghe, T., Amate, J. I., de Molina, M. G., Fernández, D. S., & Gómez, J. A. (2011). Soil erosion in Mediterranean olive orchards. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 142(3), 341–351.
- Vasconcelos, S., Pina, S., Herrera, J. M., Silva, B., Sousa, P., Porto, M., et al. (2022). Canopy arthropod declines along a gradient of olive farming intensification. *Scientific Reports*, 12, 17273.
- Vignozzi, N., Agnelli, A. E., Brandi, G., et al. (2019). Soil ecosystem functions in high-density olive orchards. *Applied Soil Ecology*, 134, 64–76.
- World Health Organization. (n.d.). One Health. <https://www.who.int/health-topics/one-health>
- Yüksel, I. (2012). Developing a multi-criteria decision-making model for PESTLE analysis. *International Journal of Business and Management*, 7(24)

Anexo I – Panfleto de Sensibilização

Olivicultura Sustentável e Segura

A sua saúde também faz parte do futuro do olival

Caro trabalhador, O seu trabalho é essencial para que a olivicultura continue a crescer de forma saudável, para todos. Sabia que o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pode:

- ✓ Proteger a sua saúde no contacto com produtos químicos usados no olival.
- ✓ Reduzir riscos de problemas respiratórios, de pele e intoxicações.
- ✓ Evitar acidentes durante a aplicação de fitofármacos ou fertilizantes.
- ✓ Garantir que o trabalho agrícola é mais seguro para si, para a sua família e para o ambiente.

Exemplos de EPIs importantes:

- Óculos de proteção → Evitam irritações e lesões oculares.
- Máscaras → Protegem contra poeiras e químicos.
- Luvas → Evitam contacto direto com pesticidas e resíduos.
- Roupa de manga comprida e botas → Reduzem o risco de contaminação.

Sabia que?

O uso de EPIs também ajuda a proteger a biodiversidade: quanto mais seguro e responsável for o manuseamento dos produtos, menor o impacto no solo, na água e nos animais que vivem no ecossistema do olival.

 **Juntos, protegemos a **saúde de todos** – Uma Saúde.**

Para mais informações e apoio, fale com a sua associação agrícola ou consulte os programas de formação locais